

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 528 361

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 83 04258

(54)

Instrument d'écriture et son procédé de fabrication.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). B 43 K 7/08.

(22)

Date de dépôt 15 mars 1983.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : GB, 16 mars 1982, n° 8207675.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 16-12-1983.

(71)

Déposant : Société dite : THE PARKER PEN COMPANY. — US.

(72)

Invention de : Philip Wallis, Robert Eugene Burkhalter et Thomas David Hall.

(73)

Titulaire :

(74)

Mandataire : Cabinet Simonnot, 49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne les instruments d'écriture, du type qui comprend un trou permettant l'entrée d'air dans un réservoir d'encre et la sortie de l'air de ce réservoir, ainsi que des procédés de fabrication de tels instruments d'écriture.

On sait que, à la suite des variations de température ou de pression, l'encre peut être chassée du réservoir. Un collecteur destiné à retenir temporairement cette encre déplacée est donc habituellement utilisé. Cependant, lorsque ces variations sont excessives, par exemple à la suite de chocs répétés, de tapotement, de disposition à proximité d'un radiateur ou de variations d'altitude, par exemple au cours d'un vol, le collecteur se remplit. L'encre déplacée en excès est alors éjectée par le trou de passage d'air. En l'absence de collecteur, cette encre est éjectée directement par le trou. Ce phénomène peut provoquer une détérioration considérable des vêtements, lorsqu'elle n'est pas prévue, et constitue de toute manière une gêne et une perte d'encre.

Pendant les quatre-vingt-dix dernières années environ, on a tenté souvent de réduire les fuites d'encre par ce trou.

Initialement, les tentatives ont été relativement grossières, et le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 511 134 propose simplement l'utilisation d'un disque perforé. L'invention reposait sur le souhait que les perforations permettaient l'entrée d'air dans le réservoir, mais que le disque retiendrait l'encre dans celui-ci. Bien que cette disposition n'ait pas donné satisfaction, le même type d'arrangement a été proposé dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2 618 239, avec des perforations qui devaient être suffisamment petites et l'utilisation d'une encre qui devait être suffisamment visqueuse. Plus récemment, le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 108 559 a reconnu que des fuites d'encre apparaissaient encore à travers diverses matières qui sont poreuses plutôt que perforées, et a proposé un faisceau tressé compliqué de filaments

enrobés dans une gaine allongé. Il est ainsi manifeste que, bien que la théorie du fonctionnement soit bien établie, aucune réponse rentable et utilisable en pratique n'a encore été donnée à ce problème.

- 5 L'invention concerne l'obtention d'une bonne immunité contre les fuites par le trou de passage d'air, même dans le cas d'une encre de faible viscosité, nécessaire à la fermeture étanche de tous les chemins de sortie d'encre, sauf évidemment vers une pointe d'écriture, afin
10 que le trou d'air ne puisse pas être contourné.

- Un instrument d'écriture selon un premier mode de réalisation de l'invention, comporte un réservoir d'encre et un trou évent ou de passage d'air, celui-ci étant recouvert par une barrière formée d'une membrane poreuse
15 non absorbante et repoussant l'encre, ayant une dimension de pores sensiblement uniforme et collée sans porosité le long de toute sa périphérie à la paroi du trou, cette barrière permettant le passage libre d'air à travers elle dans les deux sens mais empêchant la sortie d'encre à tra-
20 vers elle et autour d'elle.

- Le fait que la barrière doit être poreuse (ayant de préférence un rayon de pores ne dépassant 10 microns), non absorbante en ce que les pores restent vides lorsqu'ils sont au contact de l'encre aux pressions normales de fonc-
25 tionnement, répulsive vis-à-vis de l'encre en ce que l'angle de mouillage de l'encre sur la barrière dépasse 90° (et n'est pas inférieur à 100° de préférence), et a une dimension de pores sensiblement uniforme plutôt que des dimensions variant de façon aléatoire, permet à la bar-
30 rière d'être aussi mince qu'une membrane (son épaisseur ne dépassant pas 200 microns de préférence).

- L'instrument d'écriture est destiné à être utilisé avec une encre ayant une tension superficielle élevée et une faible viscosité (de préférence qui n'est pas infé-
35 rieure à 30 mN/m et ne dépassant pas 10 cP respectivement) et il peut donc être utilisé, à titre purement illustratif, dans une pointe de matière plastique extrudée, dans une

pointe à bille ou dans une plume de stylographe.

De préférence, la barrière est placée au seul point à partir duquel de l'air peut pénétrer dans le réservoir ou de l'encre peut s'échapper de l'instrument autrement que par la pointe d'écriture.

D'autres modes de réalisation avantageux indépendamment, sont tels que :

- la réserve d'encre transmise à la pointe d'écriture est totalement indépendante du courant d'encre dirigé vers le collecteur et en provenant,

- le seul chemin que peut suivre l'encre vers des ailettes capillaires formées dans le collecteur ou en provenance de ces ailettes, passe par un déversoir,

- la réserve d'encre et le collecteur sont moulés en une seule pièce ou séparément, en une matière plastique telle que le polyéthylène ou un copolymère d'acrylonitrile-butadiène-styrène,

- le trou évent est constitué par un passage disposé à travers le collecteur, le cas échéant, ou à travers un boîtier qui relie le réservoir à l'atmosphère, ou, dans une variante,

- le réservoir comporte un absorbeur fibreux.

La barrière présente une membrane qui peut être formée de microfibrés qui sont associées par fusion à leurs intersections. Une telle membrane est disponible dans le commerce sous la marque de fabrique "Mitex" auprès de Millipore (UK) Ltd. Abbey Road, Londres, Angleterre. Une autre barrière qui convient est disponible dans le commerce sous la référence "SM 11842" auprès de Sartorius Instruments Ltd., Belmont, Surrey, Angleterre. De telles membranes polymères fluorées ou d'autres analogues sont commercialisées sous forme de filtres destinés à extraire la matière solide particulaire d'un courant unidirectionnel de fluide.

On pourrait penser que, d'une manière générale, la plupart des matières poreuses (par exemple la porcelaine) peuvent être utilisées comme barrière empêchant les fuites

d'un fluide tout en permettant un passage libre de l'air. A moins que le fluide soit le mercure par exemple, il est absorbé dans les pores de la barrière et sature celle-ci plus ou moins tôt. Il n'y a aucune protection contre
 5 les fuites autrement que par les forces capillaires normales. En outre, lorsque la barrière se sature, l'air ne peut pas passer librement à travers la barrière car il doit d'abord déplacer le fluide contenu dans les pores. Lorsque la barrière est utilisée dans un instrument d'écriture, l'absence de passage libre de l'air vers le réservoir
 10 provoque une réduction du débit d'encre transmis à la pointe d'écriture. Selon l'invention, la matière poreuse doit posséder aussi un certain nombre d'autres caractéristiques physiques afin que l'encre ne pénètre pas dans les pores
 15 tant qu'une pression considérable n'a pas été appliquée.

La hauteur de liquide, correspondant à une pression, nécessaire pour que l'encre soit chassée dans les pores (dans l'hypothèse de capillaires cylindriques) est donnée par l'équation habituelle de la montée capillaire :

$$20 \quad \Delta P = - \frac{2 \sigma \cos \theta}{r}$$

dans laquelle ΔP est la hauteur de liquide, σ la tension superficielle du liquide, θ l'angle de mouillage et r le rayon des pores.

Le rayon des pores est de préférence faible
 25 (par exemple de 10 microns ou moins), l'angle de mouillage est élevé, (obligatoirement supérieur à 90° pour qu'on puisse considérer qu'il s'agit d'une répulsion d'encre), et la tension superficielle est élevée (par exemple de 30 mN/m ou plus) afin que la hauteur de liquide nécessaire
 30 à l'introduction de l'encre dans les pores soit accrue.

Par exemple, lorsque le rayon des pores est de 2,5 microns, l'angle de mouillage de 100° et la tension superficielle de l'encre de 40 mN/m, la barrière supporte une hauteur de liquide de 566 mm.

35 Il est ainsi clair que la présente invention

donne une immunité très importante contre les fuites d'encre. Cette immunité contre les fuites par le trou évent peut être si grande qu'il est nécessaire de fermer de manière étanche (par exemple à l'aide d'un adhésif) tous les autres chemins de sortie d'encre afin d'empêcher que le trou évent soit contourné. En fait, il est aussi important que le trou évent soit convenablement recouvert et enfermé de manière étanche à la périphérie car la barrière elle-même pourrait être contournée.

10 Un procédé de fabrication d'un instrument d'écriture selon l'invention comprend le thermosoudage de toute la périphérie d'une barrière formée d'une membrane poreuse non absorbante et répulsive de l'encre, ayant une dimension sensiblement uniforme de pores, de manière qu'une partie centrale de la barrière bouche un trou évent et permette un passage libre de l'air dans les deux sens, mais empêche la sortie d'encre d'un réservoir d'encre, la partie périphérique de la barrière étant fixée de manière étanche et sans porosité à la paroi du trou.

20 De préférence, le chauffage provoque la fusion d'un siège en saillie et sa pénétration dans les pores à la périphérie de la barrière. La meilleure liaison est obtenue à l'aide d'une matière thermoplastique qui fond à température élevée et prend une faible viscosité et qui est soumise à une pression d'étanchéification qui assure une bonne pénétration. La fusion du siège peut être provoquée par chauffage direct ou indirectement par exemple par soudage aux ultrasons. Comme l'intégrité de la fermeture étanche a une plus grande importance que sa résistance mécanique, le siège a de préférence une forme évasée et il est plus mince à proximité de la barrière. La surface centrale efficace de la barrière (qui n'est pas bouchée par le thermosoudage) est de préférence comprise entre 0,25 et 25 mm².

35 D'autres caractéristiques et avantages de deux instruments d'écriture selon l'invention et de leur procédé de fabrication ressortiront mieux de la description qui va

suivre, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale d'un boîtier métallique, d'une barrière et d'un élément moulé de matière plastique faisant partie d'un premier instrument d'écriture selon l'invention ;

la figure 2 est une élévation latérale de l'élément moulé de matière plastique, vu à 90° par rapport à la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe transversale partielle de l'élément moulé de matière plastique suivant la ligne X-X de la figure 1 ;

la figure 4 est une coupe schématique indiquant la relation fonctionnelle entre diverses caractéristiques du premier instrument d'écriture considéré ;

la figure 5 est une coupe longitudinale d'un boîtier métallique, d'un réservoir fibreux, d'un bout de matière plastique extrudé, d'une barrière et d'un support de pointe, faisant partie d'un second mode de réalisation d'instrument d'écriture.

Comme peut le noter le lecteur avisé, au vu des figures 1 à 4, celles-ci représentent une partie d'une recharge connue de crayon à bille à encre de faible viscosité, décrite plus en détail dans le brevet britannique n° 1.547.860, si bien qu'on ne décrit que rapidement les seuls principaux éléments.

Un élément moulé 10 de polyéthylène formé en une seule pièce comporte un canal 12 d'alimentation en encre et un collecteur 14. Comme l'indique plus clairement la figure 4, le canal 12 est disposé entre un réservoir 16 et une pointe 18, et le collecteur 14 a plusieurs ailettes capillaires parallèles 20 destinées à retenir l'encre chassée du réservoir 16 par un déversoir 22. La circulation directe de l'encre entre le canal 12 et le collecteur 14 n'est pas permise. Comme l'indique plus clairement la figure 1, le réservoir 16 est formé d'un boîtier métallique 24 de forme générale cylindrique qui est fixé de

manière étanche par un adhésif tel qu'une résine époxyde, à l'élément moulé 10 afin que le collecteur 14 soit enfermé. Un passage évent 26 ou de circulation d'air de section carrée traverse l'élément moulé 10 et débouche d'un côté du joint formé entre l'élément moulé 10 et le boîtier 24.

Le passage 26 d'air est fermé par une barrière 28 dont toute la périphérie est thermosoudée sur l'élément moulé 10 si bien que la partie centrale de la barrière 28 permet un passage libre de l'air dans les deux sens, mais l'encre ne peut pas s'échapper du réservoir 16 à travers la barrière 28 et autour d'elle.

La barrière 28 est formée d'une membrane "Mitex" LS de "Millipore" ayant un rayon nominal de pores de 2,5 microns, une épaisseur d'environ 0,1 mm et une surface centrale efficace de 0,66 mm². Les régions latérales de la barrière 28 sont fixées de manière étanche à un siège 30 formé initialement sur l'élément moulé 10 afin qu'il dépasse, par chauffage de la barrière 28. Avant le début du chauffage, le siège 30 est plus mince à proximité de la barrière 28. Cette dernière peut avoir des dimensions différentes, une position différente ou être formée d'une membrane polymère homogène hydrophobe et poreuse différente, pourvu que l'effet obtenu soit tel qu'indiqué dans la suite du présent mémoire.

Lors du fonctionnement, l'encre qui a une viscosité inférieure à 10 cP est retirée du réservoir 16 pendant l'écriture. L'encre qui peut se trouver dans le collecteur 14 revient par le déversoir 22 sous l'action du déplacement de l'air qui peut passer librement à travers la barrière 28. Le déversoir 22 règle ainsi la pression d'alimentation d'encre dans le réservoir 16 de la manière normale. Si le collecteur 14 est rempli d'encre cependant, du fait de variations excessives de la température ou de la pression, l'encre ne peut pas traverser la barrière 28 et ne peut donc pas s'échapper par le passage 26. En fait, comme l'encre est simplement disposée contre la surface de la barrière 28, l'air qui traverse celle-ci n'a pas à déplacer

l'encre des pores de la barrière et l'air peut donc traverser librement celle-ci.

Il faut noter que, dans l'exemple décrit précédemment, la barrière 28 a toutes les fonctions suivantes : elle est disposée de manière que le collecteur 14 soit plein avant que l'encre ne l'atteigne si bien qu'elle ne perturbe pas le fonctionnement normal du déversoir 22 et du collecteur 14, elle représente le seul chemin permettant le passage d'air pénétrant dans le réservoir 16 et en sortant, elle représente la seule sortie possible de l'encre, autre que le canal 12 d'alimentation en encre, elle a une faible dimension de pores donnant une bonne immunité contre les fuites tout en assurant une circulation suffisante de l'air, elle a une section suffisante pour que l'air puisse s'écouler, malgré la petite dimension des pores et compte tenu de la résistance mécanique de la matière, elle a une faible épaisseur, compte tenu de sa résistance mécanique, permettant l'utilisation de petites dimensions de pores sans réduction de la circulation d'air, et elle est enfermée par le boîtier 24 afin qu'elle ne soit pas détériorée physiquement et contaminée car ses propriétés hydrophobes et en conséquence sa résistance aux fuites pourraient être affectées.

La figure 5 représente un autre mode de réalisation qui comporte un réservoir fibreux 50 formé par exemple d'acétate de cellulose ou de téréphtalate de polyéthylène, placé dans un boîtier métallique 52. Une pointe extrudée 54 de polyacétal dépasse du réservoir fibreux 50 et est supportée dans un alésage central 56 d'un support 58 de pointe formé de polyéthylène. Une première extrémité de l'alésage 56 (à droite sur la figure) communique avec un espace de circulation d'air qui entoure le réservoir fibreux 50, et l'autre extrémité de l'alésage 56 communique avec un trou évent 60 débouchant à l'atmosphère.

Une barrière 62 de membrane "Mitex" LS de "Millipore" recouvre le trou évent 60 et est thermosoudée de la manière décrite précédemment, sur le support 58 de pointe

afin que la partie centrale de la barrière 62 permette une traversée libre de l'air dans les deux sens mais empêche la sortie d'encre à travers la barrière 62 et autour d'elle.

5 Comme ce mode de réalisation ne comporte pas de collecteur, l'encre de faible viscosité qui peut être chassée du réservoir fibreux 50, à la suite par exemple d'un choc ou d'une accélération élevée, pénètre dans l'alésage 56 et le remplit, mais elle ne peut pas s'échapper
10 car elle est retenue par la barrière 62.

Il faut noter que le trou évent 60 et ainsi la barrière 62 n'occupent pas obligatoirement la position représentée mais peuvent occuper toute position telle qu'ils assurent la communication avec l'espace libre entou-
15 rant le réservoir fibreux 50.

REVENDICATIONS

1. Instrument d'écriture comprenant un réservoir d'encre (16 ; 50), un trou évent (26 ; 60) et une barrière (28 ; 62) recouvrant le trou (26 ; 60), caractérisé en
5 ce que la barrière (28 ; 62) est formée d'une membrane poreuse non absorbante et capable de repousser d'encre, la membrane ayant une dimension de pores sensiblement uniforme et étant fixée de manière étanche et sans porosité autour de toute la périphérie de la paroi du trou (26 ;
10 60), la barrière (28 ; 62) permettant une traversée libre de l'air dans les deux sens mais empêchant la sortie d'encre à travers elle et autour d'elle.
2. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que la barrière (28 ; 62) est formée d'une matière
15 polymère fluorée hydrophobe.
3. Instrument selon la revendication 2, caractérisé en ce que la barrière (28 ; 62), est formée de polytétrafluoréthylène.
4. Instrument selon l'une quelconque des revendica-
20 tions précédentes, caractérisé en ce que le rayon des pores de la barrière (28 ; 62) ne dépasse pas 10 microns.
5. Instrument selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'angle de mouillage de la barrière (28 ; 62) par l'encre n'est pas infé-
25 rieur à 100°.
6. Instrument selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur de la barrière (28 ; 62) ne dépasse pas 200 microns.
7. Instrument selon l'une quelconque des revendi-
30 cations précédentes, caractérisé en ce que la surface efficace centrale de la barrière (28 ; 62) est comprise entre 0,25 et 25 mm².
8. Instrument selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tension superficielle et la viscosité de l'encre présente dans le réservoir (16 ; 50) sont au moins égale à 30 mN/m et au plus
35 égale à 10 cP respectivement.

9. Procédé de fabrication d'un instrument d'écriture, caractérisé en ce qu'il comprend le thermosoudage de toute la périphérie d'une barrière (28 ; 62) formée d'une membrane poreuse non absorbante et capable de repousser l'encre, ayant une dimension sensiblement uniforme de pores, de manière qu'une partie centrale de la barrière (28 ; 62) recouvre un trou évent (26 ; 60) et permette le passage libre de l'air à travers elle dans les deux sens mais empêche la sortie d'encre d'un réservoir d'encre (16 ; 50), la partie périphérique de la barrière (28 ; 62) étant fixée de manière étanche et sans porosité à la paroi du trou (26 ; 60).
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'application de chaleur provoque la fusion d'un siège (30) en saillie et l'imprégnation des pores de la périphérie de la barrière (28 ; 62).
11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que le siège en saillie (30) a une forme évasée avant le début du chauffage, et est plus mince à proximité de la barrière (28 ; 62).
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'une pression de soudage est appliquée pendant le chauffage.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que, mis à part un chemin rejoignant une pointe d'écriture (18 ; 54) tous les autres chemins par lesquels de l'encre pourrait s'échapper du réservoir (16 ; 50) sont fermés de manière étanche.
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que la fermeture des autres chemins de sortie d'encre est réalisée à l'aide d'un adhésif.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que la barrière (28 ; 62) est formée d'une matière fluorée.
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que la barrière (28 ; 62) est formée de polytétrafluoréthylène.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, caractérisé en ce que le rayon des pores de la barrière (28 ; 62) ne dépasse pas 10 microns.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 17, caractérisé en ce que l'angle de mouillage de la barrière (28 ; 62) par l'encre n'est pas inférieur à 100°.
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 18, caractérisé en ce que l'épaisseur de la barrière (28 ; 62) ne dépasse pas 200 microns.
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 19, caractérisé en ce que la surface centrale efficace de la barrière (28 ; 62) est comprise entre 0,25 et 25 mm².
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 20, caractérisé en ce que la tension superficielle et la viscosité de l'encre dans le réservoir (16 ; 50) sont au moins égale à 30 mN/m et au plus égale à 10 cP respectivement.

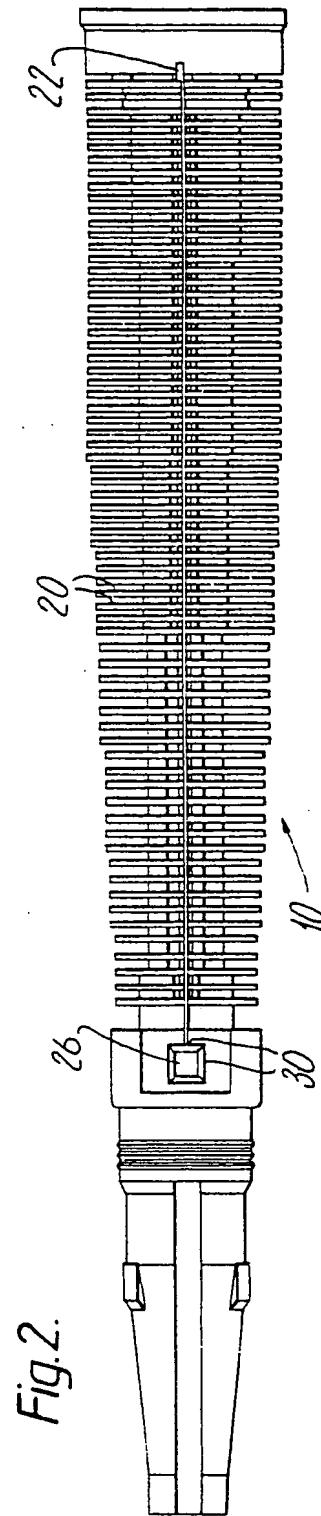
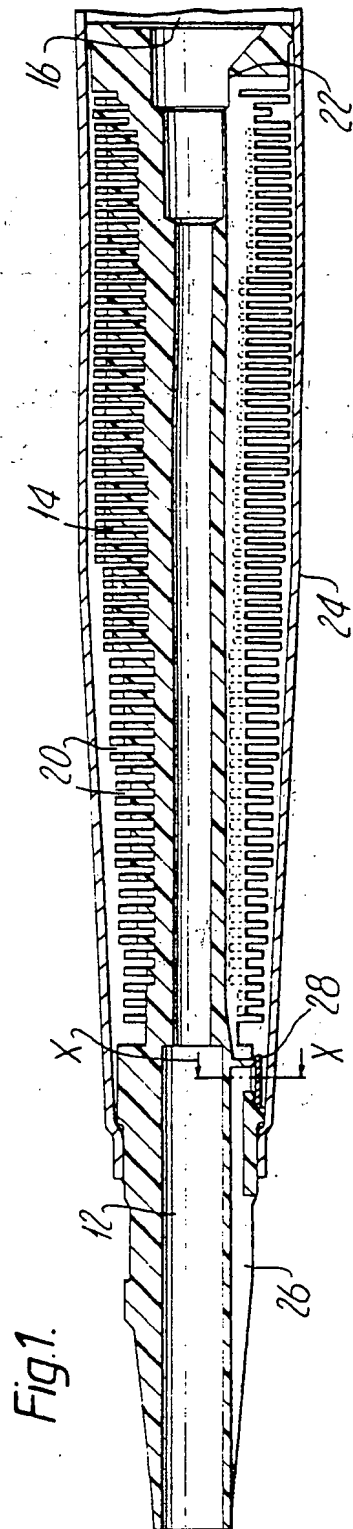


Fig.3.

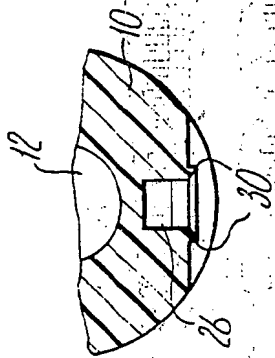


Fig.4.

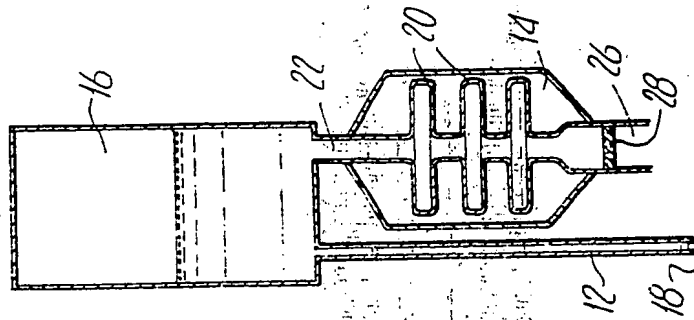


Fig.5.

